

天然气场站建设现场质量控制策略研究

柳登顺

陕西省天然气股份有限公司

DOI: 10.12238/ems.v6i5.7694

[摘要] 随着全球能源结构转型和清洁能源的快速发展,天然气作为一种清洁、高效的能源,其在能源供应体系中的地位日益凸显。天然气场站作为天然气输配网络的关键节点,其建设质量直接关系到天然气供应的安全、稳定与高效。因此,对天然气场站建设现场的质量控制策略进行深入研究,对于提升天然气场站建设质量、确保天然气供应安全具有重要意义。本文首先分析了天然气场站建设现场质量控制的重要性,其次探讨了影响天然气场站建设质量的主要因素,包括环境因素、施工材料因素、机械设备因素以及人为因素等,并针对不同因素提出了相应的质量控制策略。

[关键词] 天然气场站; 建设现场; 质量控制

Research on Quality Control Strategies for Construction Sites of Natural Gas Stations

Liu Dengshun

Shanxi Natural Gas Co., Ltd

[Abstract] With the global energy structure transformation and the rapid development of clean energy, natural gas, as a clean and efficient energy source, its position in the energy supply system is increasingly prominent. As a key node in the natural gas transmission and distribution network, the construction quality of natural gas stations is directly related to the safety, stability, and efficiency of natural gas supply. Therefore, in-depth research on quality control strategies for natural gas station construction sites is of great significance for improving the quality of natural gas station construction and ensuring the safety of natural gas supply. This article first analyzes the importance of on-site quality control in natural gas station construction, and then explores the main factors that affect the quality of natural gas station construction, including environmental factors, construction material factors, mechanical equipment factors, and human factors. Corresponding quality control strategies are proposed for different factors.

[Key words] natural gas field station; Construction site; quality control

引言:

作为天然气输配网络的核心,天然气场站的建设质量直接关系到其安全、稳定、高效的运行,对于保障能源供应、优化能源结构、促进经济发展具有重要意义。然后,天然气场站建设是一个复杂且涉及多领域的系统工程,其现场质量控制面临着诸多挑战。从环境因素到材料质量,从机械设备到人为操作,每一个环节都可能对最终的建设质量产生影响。因此,制定并实施有效的质量控制策略,确保天然气场站建设现场的质量,成为了一个亟待解决的问题。

一、天然气场站建设现场质量控制的重要性

天然气场站建设现场质量控制的重要性在于它直接决定了场站运行的安全性和稳定性。在天然气行业中,任何微小的质量缺陷都可能导致严重的后果,包括泄漏、爆炸等安全

事故,对人员生命财产安全构成威胁。因此,现场质量控制不仅是满足国家法律法规和行业标准的基本要求,更是确保天然气场站长期稳定运行的关键。此外,现场质量控制对于提高天然气场站的经济效益也具有重要意义。通过严格的质量控制,可以确保施工过程中的材料使用、设备选择、工艺操作等符合最优标准,从而降低建设成本,提高工程效益。同时,优质的施工质量还能够减少后期维护和维修的费用,延长场站的使用寿命。

二、影响天然气场站建设质量的主要因素

(一) 环境因素

气候条件是影响天然气场站建设质量的重要因素之一。恶劣的气候条件可能给施工带来极大的挑战,并可能引发一系列的质量问题。在极端天气条件下,如高温、低温、大风、

雨雪等, 施工难度会显著增加。例如, 在高温环境下, 施工人员易疲劳, 设备易过热, 可能影响工作效率和施工质量; 在低温环境下, 混凝土等材料可能难以凝固, 影响结构强度。同时, 恶劣的气候条件还可能增加施工现场的安全隐患^[1]。例如, 大风可能导致脚手架、模板等临时设施倒塌, 造成人员伤亡; 雨雪天气可能导致施工现场湿滑, 增加滑倒、跌落等事故的风险。

地质条件对天然气场站建设质量的影响同样不可忽视。不稳定的地质条件可能导致地基沉降、变形等问题, 严重影响建设质量。以下是地质条件对建设质量的具体影响: 在软弱地基或不良地质条件下, 地基可能因承载力不足而发生沉降。地基沉降会导致建筑物结构变形、开裂等问题, 严重影响其使用功能和安全性。地基变形包括水平位移和竖向位移。在地震、滑坡等地质灾害作用下, 地基可能发生较大的变形, 导致建筑物结构破坏或失稳。

(二) 施工材料因素

施工材料的选择、质量、存储与运输等因素均对天然气场站建设质量产生重要影响。首先, 选择适合的燃气管道材料至关重要, 包括钢管、PE管、PP管、PVC管等。不同材料具有不同的性能特点, 需要根据工程的具体需求和标准进行选择。其次, 材料质量是保障施工质量的基础。施工单位应对进场的材料进行严格的质量检验, 确保材料符合相关标准和设计要求。对于焊接材料, 应确保其质量符合管道材料的要求, 避免出现裂纹、脱皮等问题。最后, 材料的存储和运输条件对材料质量也有重要影响。施工单位应采取适当的保护措施, 确保材料在存储和运输过程中不受损害。

(三) 机械设备因素

首先, 机械设备的性能直接关系到施工效率和施工质量。性能优良的机械设备能够高效、稳定地完成各项施工任务, 减少因设备故障或性能不足导致的施工延误和质量问题。其次, 机械设备的日常维护和保养同样不容忽视。机械设备在使用过程中, 由于磨损、老化等原因, 其性能会逐渐下降^[2]。如果设备维护不当或出现故障, 不仅会影响施工质量和进度, 还可能引发安全事故。

(四) 人为因素

施工人员的技能水平、质量意识以及工作态度等都会对建设质量产生直接影响。技能水平高的施工人员能够熟练掌握施工工艺和技术要求, 而质量意识强的施工人员则会更加关注施工过程中的质量问题, 确保施工质量符合标准。此外, 第三方监管机构的严格监管对于保障天然气场站建设质量至关重要。监管机构应依据国家及地方相关法规、标准和规范进行监管, 并对监管人员进行专业培训, 提高其专业素养和监管能力。

三、天然气场站建设现场质量控制策略

(一) 环境因素控制策略

在天然气场站建设现场, 环境因素的控制是一项复杂而关键的任务。由于施工地点可能涉及各种气候条件、地形地

貌和地质结构, 因此, 制定并执行有效的环境因素控制策略, 对于确保施工安全、提高施工效率以及保障工程质量具有重要意义。首先, 在天然气场站建设初期, 首要任务是进行全面的环境监测与数据收集。这包括对施工区域的气候条件、气温变化、降雨量、风速风向、地质结构、土壤性质等进行详细记录和分析。这些数据将成为后续施工决策的重要依据^[3]。为了实现精准的环境监测, 可以采用先进的技术手段, 如卫星遥感、无人机航拍、气象站等。通过这些手段, 可以实时获取施工区域的环境数据, 为施工提供及时、准确的信息支持。其次, 在获得环境监测数据后, 需要对潜在的环境风险进行评估。这包括气候风险(如暴雨、台风、高温等)、地质风险(如地震、滑坡、泥石流等)以及其他潜在风险(如野生动物侵扰、施工噪音扰民等)。对于每种风险, 都需要制定相应的预防措施。例如, 针对气候风险, 可以制定应急预案, 包括调整施工时间、加强临时设施的加固、准备足够的防洪排涝设施等; 针对地质风险, 可以进行地质勘探, 了解地下水位、岩石性质等信息, 确保施工过程中的稳定性。一旦发生环境风险事件, 需要迅速采取相应措施, 包括应急响应、风险控制以及事后恢复, 确保工程安全、顺利进行。

(二) 材料的选择与质量控制

在天然气场站的建设中, 材料的选择与质量控制是至关重要的一环。由于天然气场站直接与天然气这一混合性气体接触, 其成分复杂, 以甲烷、乙烷为主, 但往往含有少量的硫化氢等腐蚀性物质, 这对场站中的管道、设备等材料提出了极高的要求。首先, 考虑到天然气的腐蚀性, 管道材料必须具备优异的抗腐蚀性能。这是因为腐蚀不仅会影响管道的使用寿命, 更可能引发安全事故。因此, 在材料的选择上, 工作人员应优先选择那些经过严格抗腐蚀性测试的材料, 如具备特殊防腐涂层的钢管, 或是耐腐蚀性能优越的合金材料。其次, 天然气在运输过程中的高压和潜在的危险性, 要求管道材料必须具备足够的机械强度、抗震性和气密性。这些性能参数直接关系到管道的安全运行和天然气传输的效率。因此, 在选材时, 工作人员不仅要关注材料的抗腐蚀性, 还要关注其机械性能、抗震性能以及密封性能。

在天然气场站的建设中, 管道材料的选择还需考虑其连接性。直缝钢管和螺旋钢管等类型管材因其易于连接和安装, 成为天然气管道建设的首选。在选择管材时, 工作人员需根据施工要求, 充分考虑管道直径、厚度、材质、内径等性能参数, 确保所选材料能够满足天然气管道建设的技术要求。针对潮湿地带或腐蚀性强的环境, 工作人员应选择具有更高耐腐蚀性、耐潮湿性和耐锈性的管道材料。在通过性能检验筛选出的管材中, 工作人员不仅要考虑其质量和性能, 还要兼顾经济性因素, 选择性价比高的管道材料^[4]。

在天然气场站建设中, 焊接工艺的选择也是至关重要的。焊接工艺需与管材材质相匹配, 确保焊接质量。对于不同材质的管道焊接, 工作人员应根据金属含量较低的管道材料确定焊接工艺, 以避免焊接过程中出现裂纹、脱皮等问题。此

外,焊接材料的选择也应与管道材料相匹配,确保焊接接头的质量和性能。

(三) 管道设备的安装与防腐

天然气场站作为天然气输送网络中的关键节点,其功能多样且重要,包括联络站、压气站、分输站、清管站等。这些站点不仅负责管道流量的转输、介质的加压,还承担着管道油污清理和向下游用户分输天然气的任务。在天然气场站的建设与运营过程中,管道设备的安装与防腐处理是保障其安全、高效运行的关键环节。

首先,关于天然气管道设备的铺设,这是一个严谨且细致的过程。管道铺设必须确保首尾联通,避免任何形式的泄漏或断点。管道的开口位置需错开排列,呈锯齿状分布,以减少应力集中和潜在的破坏风险。在管道铺设前,必须对管道内部进行彻底的清扫,确保无杂物、无污垢,以保障天然气的顺畅流动。管道的组装通常在地面上进行,以减少施工难度和提高工作效率。分段吊装连接管道是常用的安装方法,它能有效减少焊口数量,提高管道的整体强度和密封性。此外,管道的安装必须牢固可靠,利用科学准确的工具对管道进行校正,防止因变形而引发的安全问题。

其次,对于管道的防腐处理,这是保障管道长期稳定运行的重要措施。由于部分管道需要埋设在地下,其腐蚀情况往往难以直接观察,因此防腐处理尤为重要。常见的腐蚀类型包括物理腐蚀、化学腐蚀和电化学腐蚀,其中电化学腐蚀的损害最为严重。电化学腐蚀主要发生在管道外壁与土壤之间,由于存在电位高低差,在地下密封的环境中会形成天然原电池,进而引发电化学反应,腐蚀管道外壁的钢结构。这种腐蚀速度与土壤成分密切相关,如土壤 pH 值较低、含盐量较大或电阻较小,都会导致腐蚀加剧。

为了有效防止管道腐蚀,可以采取多种防腐措施。首先,在选材上应选择耐腐蚀性能优良的材料,以从根本上提高管道的抗腐蚀能力。其次,在管道表面增加金属防腐层和涂层,形成一层保护膜,隔绝管道与腐蚀介质的直接接触。此外,还可以采用电保护工艺技术,如阴极保护等,通过外加电流或电位差,使管道表面形成一层钝化膜,从而减缓腐蚀速度。对于地上管道的防腐处理,同样可以选择防腐性能强的材料,并在管道最外层涂抹防腐层。在实际生产中,应定期对防腐层进行检测和维护,一旦发现破损或老化,应及时进行修复或更换,以确保管道的长期稳定运行。

(四) 实施精细化管理

在天然气场站的施工过程中,有效的进度管理是保证项目按时交付的关键。为了确保工程建设能按照预定的时间表和质量标准顺利推进,需要采取一系列精细化的管理措施:

首先,项目管理人员必须持续提升自己的专业素养,并将安全意识融入到日常工作中。在项目开始之前,他们应该根据具体的工程需求和条件,与所有相关方进行深入沟通,共同制定详细且全面的设计方案。在项目的勘探、施工、决策和竣工验收等各个阶段,管理人员都应密切关注工程进展,

并及时针对施工中遇到的问题提出切实可行的解决方案。

其次,天然气场站的位置选择对整体建设具有重要影响。在确定场站位置时,管理人员需要综合考虑天然气管道的布局,选择最适宜的位置来设置场站。同时,场站规模和设备的選擇应基于天然气的最大流量,以确保场站能够满足实际运输需求。不同的场站规模会对天然气的运输效率和成本产生影响,因此需要根据管网的整体布局来合理确定场站的数量和规模。

为了应对施工过程中可能出现的突发状况,管理人员需要提前制定详细的紧急预案。这些预案应涵盖各种可能的风险和问题,并明确相应的应对措施和责任分工。通过全局把控施工流程,可以确保在发生突发状况时能够迅速、有效地应对,避免对工程进度和质量造成影响。此外,加强协调配合也是确保工程进度和质量的重要因素。由于天然气场站建设涉及多个单位和部门,管理人员需要建立有效的沟通机制,确保各方之间的信息畅通和协同工作。这包括建设单位、上级主管部门、施工单位、设计单位、监理单位以及材料供应商等各方之间的密切合作。在项目执行过程中,管理人员需要根据施工阶段的实际情况及时调整人员配置和资源分配,确保各环节之间的有效衔接和顺畅运行^[5]。同时,还需要积极解决各方之间的分歧和矛盾,确保工程进度不会因人力因素而受到影响。

结束语:

近年来,随着国家对清洁能源的日益重视,天然气场站的建设工作已成为国家能源战略的重要组成部分。就现状而言,我国天然气场站的建设施工管理及相关质量控制措施尚处于一个持续发展和完善的阶段。这不仅仅是一个技术层面的问题,更是一个系统工程,涉及到政策引导、资金投入、人才培养、技术创新等多方面的因素。面对这一现状,我们不能有任何懈怠和满足,而是要坚定信心,持之以恒地推动天然气场站建设管理的创新和发展。因此,作为天然气场站建设的参与者和推动者,我们需要不断学习和借鉴国际先进经验,加强技术创新和人才培养,完善管理制度和质量控制体系,提高建设效率和安全水平。只有这样,我们才能在不断变化的市场环境中保持竞争优势,为我国天然气事业的发展做出更大的贡献。

[参考文献]

- [1] 吴建宏. 天然气场站建设现场质量控制研究[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2022, 42 (12): 18-20.
- [2] 吴洋. 天然气场站的建设与施工管理对策[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2022, 42 (23): 56-58.
- [3] 孙文栋. 天然气场站一体化建设若干问题探讨[J]. 上海煤气, 2023 (06): 7-10.
- [4] 史向辉. 天然气场站工程施工难点与对策分析[J]. 河南科技, 2021, 40 (25): 104-106.
- [5] 刘士军. 天然气场站建设和施工安全管理策略[J]. 化工设计通讯, 2021, 47 (02): 19-20.